Rappels

Un **bit** est un chiffre binaire (de valeur 0 ou 1). Une suite de bits est un **mot binaire**.

Chaque bit est repéré par sa position dans le mot : le plus à droite a la position 0.

Un mot binaire peut-être considéré comme un **nombre exprimé en base 2**.

Plus un bit est situé à droite plus son **poids** est **faible**, plus il est situé à gauche plus son poids est **fort**.

Un mot de 8 bits est appelé un **octet**.

Le bit en position 0, *i.e.* le plus à droite, est le bit de poids le plus faible, celui en position 7, *i.e.* le plus à gauche, est le bit de poids le plus fort.

L'écriture binaire est relativement pénible (parce que verbeuse par exemple).

On la remplace généralement par la conversion du nombre correspondant au mot binaire dans une autre base. On utilise souvent la **base 16** (écriture **hexadécimale**).

En écriture hexadécimale on utilise les chiffres indo-arabes de `0` à `9` pour les 10 premières valeurs, puis les lettres latines de `a` à `f` (casse indifférente) pour les 6 dernières.

`a` (ou `A`) représente ainsi un chiffre hexadécimal pour le mot binaire `1010`. Il s'agit de représentations différentes du nombre 10.

Un octet est donc toujours écrit sous la forme de 2 chiffres hexadécimaux.

$\longleftarrow$

2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1024	**512**	**256**	**128**	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**

x	NOT x
0	1
1	0

x	y	x AND y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

x	y	x OR y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

x	y	x XOR y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Appliquer un opérateur logique sur un mot binaire se fait en l'appliquant sur chacun des bits du mot, position par position.

Exercices

Exercice 1 : Conversions

Q 1. Reconstituez le tableau complet des équivalences hexadécimales

base 2								
base 16	0	1	2	3	4	5	6	7
base 10								

base 2				1011				
base 16	8	9	a	b	c	d	e	f
base 10								

Q 2. Faites les conversions suivantes en remplissant les espaces entre parenthèses en respectant les bases spécifiées.

$(11\ 1001)_2$	$(1000\ 0001)_2$	$(1111\ 0000)_2$	$(1010\ 1100)_2$	$(1\ 0000\ 1111)_2$
$(\qquad)_{10}$	$(\qquad)_{10}$	$(\qquad)_{10}$	$(\qquad)_{10}$	$(\qquad)_{10}$

$(1\ 1100)_2$	$(1001\ 0110)_2$	$(1\ 0111\ 1001)_2$	$(1\ 0000\ 0001)_2$	$(1110\ 1001)_2$
$(\qquad)_{16}$	$(\qquad)_{16}$	$(\qquad)_{16}$	$(\qquad)_{16}$	$(\qquad)_{16}$

$(127)_{10}$	$(15)_{10}$	$(16)_{10}$	$(8)_{10}$	$(256)_{10}$
$(\qquad)_2$	$(\qquad)_2$	$(\qquad)_2$	$(\qquad)_2$	$(\qquad)_2$

$(ca)_{16}$	$(3c)_{16}$	$(10)_{16}$	$(21)_{16}$	$(3f0)_{16}$
$(\qquad)_2$	$(\qquad)_2$	$(\qquad)_2$	$(\qquad)_2$	$(\qquad)_2$

$(10)_{16}$	$(21)_{16}$	$(a0)_{16}$	$(42)_{16}$	$(100)_{16}$
$(\qquad)_{10}$	$(\qquad)_{10}$	$(\qquad)_{10}$	$(\qquad)_{10}$	$(\qquad)_{10}$

$(42)_{10}$	$(10\ 1010)_2$	$(42)_8$	$(42)_{10}$	$(42)_{16}$
$(\qquad)_2$	$(\qquad)_{16}$	$(\qquad)_2$	$(\qquad)_{16}$	$(\qquad)_{10}$

Q 3. Combien faut-il d'octet pour représenter chacune des informations binaires précédentes ?

Généralement si le format (nombre de bits) n'est pas précisé, l'écriture du nombre commence avec le chiffre non nul de plus fort poids. Sinon, on complète l'écriture du nombre avec des 0 non significatifs à gauche.

Exercice 2 : Quelques opérations binaires

Q 1. Donnez le résultat des expressions suivantes

- $(35)_{16}$ `OR` $(6d)_{16}$
- $(35)_{16}$ `XOR` $(6d)_{16}$
- $((0f)_{16}$ `AND` $(55)_{16})$ `OR` $(cc)_{16}$
- $((0f)_{16}$ `OR` $(cc)_{16})$ `AND` $((55)_{16}$ `OR` $(cc)_{16})$

Dans la suite de l'exercice X est un octet, que l'on note $X = x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$.

Q 2. Calculez le résultat de $((X \text{ AND } (f0)_{16}) \text{ XOR } (cc)_{16}) \text{ OR } (aa)_{16}$

Q 3. Quelle opération permet d'obtenir le même résultat en deux opérations seulement ?

Q 4. Peut-on obtenir le même résultat en une seule opération ?

Exercice 3 : Ré-interprétation des opérateurs

Q 1. Complétez les tables suivantes :

`AND`	x
0	
1	

`OR`	x
0	
1	

`XOR`	x
0	
1	

Q 2. Quel opérateur, utilisé sur un mot, permet (en fixant certains bits) d'utiliser un masque pour :

- inverser certains bits ?
- forcer certains bits à 1 ?
- forcer certains bits à 0 ?